BETON

w budownictwie
wyroby betonowe
kamień sztuczny

Nr 3 Rok V

Warszawa • Czerwiec • 1937

TREŚĆ:

ZADANIA BETONIARSTWA W ODBUDOWIE WIEJSKICH OSIEDLI

Czesław Edelman, Lubartów

I. Organizacja betoniarni dla potrzeb wiejskich

Zanim przejdę do właściwego tematu postaram się przedstawić ogólnikowo obecny stan budownictwa wiejskiego. Znany jest nam tak z opisów jak i z naocznej obserwacji sposób budowy i rodzaj używanych materiałów. Wszędzie panuje drzewo i słoma. Jeszcze w centralnych województwach, gdzie niegdzie przebija dachówka, blacha lub papa, dalej na wschód spotyka się je jednak coraz rzadziej. Budynków murowanych widać jeszcze mniej, a spośród tych ostatnich przeważają budynki szkolne, gminne lub dworskie. Wyjątek stanowią oczywiście województwa zachodnie i krakowskie, gdzie przeważa budownictwo ogniotrwałe.

Jeżeli chodzi o pewne dane statystyczne, to na podstawie danych zebranych z poszczególnych powiatów woj. lubelskiego, stan zabudowań wiejskich przedstawia się następująco: budynków ogniotrwałych około 3% (cegła, beton itp), nieogniotrwałych (drzewo) 97%, krytych ogniotrwale (dachówka, blacha, eternit i papa) około 8,5%, krytych słomą 90%, gontem 1,5%, pobudowanych studzien z kręgów betonowych 75%, drewnianych 25%, połowa gospodarstw wiejskich obywa się bez studni.

Gdy weźmiemy pod uwagę obecny ruch komasacyjny i parcelacyjny, to na wyroby betonowe znajdzie się olbrzymie zapotrzebowanie. Czy wobec takiego stanu budownictwa na wsi, betoniarstwo ma pozostać na tym poziomie na jakim obecnie się znajduje? Przy obecnych możliwościach produkcyjnych warsztatów betoniarskich chcąc doprowadzić stan budynków wiejskich do takiego poziomu, jakim mogą się poszczycić zachodnie dzielnice kraju, musielibyśmy czekać przeszło 80 lat. Wobec hasła „frontem do wsi", betoniarstwo za parę lat może się znaleźć w kompletnej dezorganizacji, jeżeli jego poziom fachowy i sposób organizacji produkcji pozostanie bez zmian. Obecnie istnieje w Polsce 1500 warsztatów betoniarskich, ale jaki poziom fachowy większości właścicieli tych warsztatów? Przeważnie narzekają oni na złe czasy i zwalają swoje niepowodzenie na innych, lecz nigdy nie zastanawiają się nad swoją nieudolnością i niezaradnością. Po pierwsze te 1500 warsztatów są kroplą w morzu w stosunku do obecnych potrzeb w kraju, po drugie są to przeważnie warsztaty drobne, sezonowe, zatrudniające od 1 do 4 robotników. Produkcja odbywa się w warunkach bardzo prymitywnych, bez żadnej kontroli, a wyroby są małej wartości. Nie będę przeczył, że są wyjątki wśród powyższych warsztatów, gdzie właścicielami są poważni fachowcy i tylko z braku funduszów nie stać ich na odpowiednie urządzenia.

W obecnych warunkach i przy dzisiejszej technice betoniarskiej nie do pomyślenia jest fakt wyłącznie prawie ręcznego przyrządzania betonu i ręcznego ubijania. Jednakże właściciel małego warsztatu nie będzie w stanie nawet na wpół zmechanizować produkcji, bo może mu się to nieopłacić. Konieczne jest zatem powiększenie zdolności produkcyjnej betoniarni wiejskich. Produkcja ich musi być tak dobrze zorganizowana, aby można było tanio i dużo produkować. Powstaje zatem zagadnienie jak powinny być zorganizowane warsztaty betoniarskie na wsi i kto je powinien organizować.

Chcąc aby betoniarnia na wsi dobrze funkcjonowała i jako tako opłacała się, musi być oparta na kapitale nie mniejszym jak 40.000 — 50.000 złotych, to znaczy musi mieć takie urządzenia, aby mogła produkować około 600.000 sztuk dachówki, 4000 sztuk kręgów, 2000 sztuk rur, oraz wykonywała różne roboty z zakresu wyrobów żelbetowych w zastosowaniu do potrzeb wiejskich. Tylko tak postawiona betoniarnia da gwarancję ciągłości pracy, jak również da możność utrzymania fachowego personelu. Zachodzi teraz pytanie, kto ma dać kapitał na założenie na wsi takiej betoniarni. Otóż zjawia się otwarte pole dla prywatnej inicja-

tywy! Lecz czy prywatne jednostki zechcą włożyć taki kapitał w przedsiębiorstwo, które bądź co bądź będzie zależne od wiejskiej klienteli, którą trzeba wpierw urobić, wykształcić i odpowiednio przyzwyczaić do wyrobów betonowych, aby móc sprzedawać. Trzeba wiedzieć, że na wprowadzenie na rynek wiejski swych wyrobów trzeba czekać około 5 lat. Nie każdą jednostkę stać będzie na taką cierpliwość, po wtóre trzeba mieć wiele zamiłowania i wytrwałości w takiej pracy na wsi. Trzeba również dobrze znać się na budownictwie, aby nie tylko produkować i sprzedawać, ale być jednocześnie doradcą fachowym i w całym tego słowa znaczeniu uczciwym, pozyskując pełne zaufanie klienteli wiejskiej do zakładu, który się prowadzi.

Drugim rodzajem takiego przedsiębiorstwa jest współdzielnia. Może być założona bądź przez samych fachowców i może być prowadzona wspólnie, bądź też drogą zebrania udziałów od osób, które tymi sprawami się interesują. Założenie współdzielni betoniarskiej — nie przeczę — jest dość trudne. Najtrudniejsze będzie zebranie udziałów do wysokości sumy, potrzebnej do uruchomienia betoniarni. Mógłby tu przyjść z pomocą wydział powiatowy lub gmina deklarując poważniejszą ilość udziałów i tą drogą od razu można uzyskać poważniejszą podstawę dla przedsiębiorstwa.

Trzecim rodzajem są betoniarnie samorządowe, które pracują przeważnie dla potrzeb mieszkańców powiatu. Ten ostatni rodzaj przedsiębiorstw spotyka się najwięcej w tych miejscowościach, gdzie są dla betoniarstwa odpowiednie warunki. Nie można powiedzieć, że ze wszystkich trzech wyżej wymienionych form prowadzenia betoniarni na wsi najlepsza będzie ta lub inna; wszystko zależne jest od wielkości włożonego kapitału, od osoby kierownika betoniarni i od jakości i sposobu produkcji wyrobów. Twierdzę jedynie, że warsztat mały nigdy nie sprosta zadaniom, gdyż te dwie czy trzy osoby, które pracują w warsztacie, nie są w stanie zająć się ściśle stroną handlową, nie będą mogły tak dobrze znaleźć ani źródeł zakupów, ani też nie obsłużą należycie klientów. Większa natomiast betoniarnia zawsze zorganizuje należytą propagandę i ma możność magazynowania większej ilości wyrobów, co również wpływa na ich jakość.

Bardzo gorąco zalecałbym komasowanie drobnych wiejskich warsztatów betoniarskich w większe ośrodki. Początek byłby trudny, ale w przyszłości mogłoby to dać pozytywne rezultaty. Początkowo nie trzeba tak wielkich wkładów pieniężnych, chyba tylko budynki stanowiłyby większy wydatek; później stopniowo przy rozwijaniu się przedsiębiorstwa można by inwestować.

Większy warsztat betoniarski ma i tę dobrą stronę, że pracownicy betoniarscy specjalizują się w jednym kierunku, a robota i wykonanie przez to staje się solidniejsze i bardziej dokładne. A jaki powinien być kierownik takiej betoniarni? przede wszystkim rutynowanym fachowcem betoniarzem, ale jednocześnie znającym się gruntownie na budownictwie wiejskim. Musi on być całą duszą oddany swojej pracy, doskonale orientować się w upodobaniach i stosunkach wiejskich, gdyż w przeciwnym razie nie wiele pomoże nawet dokładna znajomość fachu. Dlatego na kierownika takiej betoniarni musi być wyznaczony człowiek całkowicie odpowiadający wyżej wymienionym warunkom. Spodziewam się, że moje wywody napotkają na sprzeciwy, lecz powyższe twierdzenie opieram jedynie na długoletnim doświadczeniu. Tylko w trosce o rozwój betoniarstwa i o postawienie na należytym poziomie budownictwa wiejskiego przedstawiłem swój pogląd na powyższą sprawę.

Betoniarstwo wiejskie zupełnie ma inny charakter aniżeli betoniarstwo miejskie, gdzie ono występuje w roli rzemiosła. Życie samo stwarza takie warunki i narzucać się z innymi formami jest bezcelowe, gdyż to tylko hamuje racjonalną odbudowę wsi. Chcę właśnie na to zjawisko zwrócić uwagę tych, którym zależy na podniesieniu stopnia kultury i cywilizacji na wsi. Trzeba wiedzieć, że w chwili obecnej beton odegra dominującą rolę w życiu gospodarczym wsi. Beton zmniejszy łatwopalność budynków, podniesie stan higieniczny tak mieszkalnych, jak i inwentarskich budynków, ułatwi i uprzyjemni życie.

Jeszcze jeden kardynalny warunek: każdy betoniarz pracując na terenie wiejskim nie tylko wyłącznie zysk winien mieć na względzie, ale przede wszystkim dobro wsi.

II. Racjonalizacja wyrobów betonowych dla potrzeb wiejskich

Głównymi wyrobami, które produkują betoniarnie wiejskie są: dachówka, kręgi studzienne, rury i pustaki. Kiedy spojrzymy w lata przedwojenne 1910—14 to zauważymy, że tak kształt dachówki, jak kręgów studziennych bądź pustaków w niczem się nie zmienił z małymi wyjątkami tylko w systemie pustaka. Typ dachówki marsylskiej pozostał ten sam, karpiówki również, kręgi może tylko różnią się wysokością, grubość ścianek zawsze ta sama. Po kolei omówimy poszczególne wyroby.

Dachówka o tyle stała się lepsza, że sposób wykonania jak i twardnienia jest nieco ulepszony. Typ pozostał ten sam: marsylska lub karpiówka. Najważniejszą wadą dachówki tych typów jest podwiewanie śniegu, na co stale skarżą się na wsi. Starano się temu zaradzić zastosowując w górnej części dachówki grzebień, który do pewnego stopnia zabezpiecza przed zawiewaniem, lecz niezupełnie. Stosują jeszcze podwójny grzebień, lecz przez to utrudnia się wyrób. Moim zadaniem nie jest wykazanie, który typ dachówki jest lepszy, chodzi mi tylko o zwrócenie uwagi konstruktorów maszyn betoniarskich, aby tą sprawą się zajęli i postarali się stworzyć typ dachówki, odpowiadający potrzebom i wymaganiom wsi. Sami klienci zwracają często na ten fakt uwagę, żądając w myśl postępu czegoś bardziej udoskonalonego. Jest to może wynik słabego zainteresowania się tą dziedziną fabrykantów maszyn, którzy więcej obecnie interesują się produkcją maszyn budowlanych. Od wielu bowiem lat budowa dachówczarek ani na krok nie posunęła się naprzód. Może kto zwróci uwagę, że betoniarze powinni pracować w tym kierunku i gotowe pomysły i projekty podawać fabrykom do wykonania; tymczasem pomysł i pro-

jekt winien wyjść od konstruktora maszyn, a rzeczą betoniarza jest tylko produkować towar ustalonego typu. W Polsce produkuje się rocznie ok. 40 milionów sztuk dachówek cementowych, a z roku na rok produkcja ta będzie się zwiększać. A teraz kręgi studzienne; od 20 lat nie nastąpiła żadna zmiana, normy nie zostały wprowadzone w życie, a małe betoniarnie przeważnie wyrabiają beton w stosunku 1 : 5. 1 : 6 lub nawet 1 : 7. Tak niski stosunek cementu tłumaczy się względami konkurencyjnymi i oszczędnościowymi, jak również tym, że stosunek ten wszedł w zwyczaj, szczególnie w wytwórniach wiejskich. Stosunku żwiru nie podaję, gdyż większość betoniarni nie ma go wcale i stosuje głównie grubsze piaski. Robiąc kręgi z betonu o stosunku 1 : 3 lub 1 : 4 cena kręga wzrosłaby o 20 do 25%. Betoniarz robiąc kręgi lepsze, w rezultacie musiałby podnieść cenę i kręgów by nie rozsprzedał, gdyż w stosunku do cen rynkowych byłyby za drogie. Aby móc wykonywać kręgi z lepszego materiału i nie podwyższać cen, należy zmniejszyć stosunkowo grubość ścianek, np. w kręgach Ø 80 cm dać grub. ścianki 6 cm, a przy Ø 90 cm 7 cm, co wyrównałoby rozchód cementu, a jednocześnie dało dość mocną i wytrzymałą ściankę. O ile tańszy byłby transport i jaka wygoda dla kupującego, gdzie zamiast brać na wóz 2 sztuki z powodzeniem zabierałby 3 sztuki a nawet 4 szt. kręgów. Również nad tą sprawą powinni zastanowić się pp. konstruktorzy i fabrykanci.

Typów pustaka posiadamy ogromną ilość, ale również prawie żaden z nich nie nadaje się do potrzeb wiejskich. Najbardziej utartym i przyjętym na wsi typem pustaka jest „Alfa" o 3 rzędach wąskich kanałów. Waga takiego pustaka waha się od 45 do 50 kg, proszę jednak sobie wyobrazić pracę murarza, który muruje z takich ciężkich bloków ścianę. Ale i ściany nie wiele korzystają, bo jak taki ciężar położymy na wapno, to pustak wyciśnie zaprawę na wszystkie strony. Proszę sobie wyobrazić jak później wygląda stateczność takiej ściany. Przy grubości pustaka 25 cm każdy budujący uważa, że grubość ściany jest wystarczająca. Wynik jest taki, że ściany przemarzają, przez zamarzanie beton słabnie i kruszy się, a następnie stopniowo ściany ulegają zniszczeniu. Winę później składa się na złe wykonanie pustaków, kiepski materiał itp. Każdy wie, że w budynkach mieszkalnych i inwentarskich trzeba robić ściany o grub. 40 cm. Lecz tego w warunkach wiejskich przy obecnej konstrukcji pustaka często się nie przestrzega. Pustak winien mieć takie wymiary, aby nie można było budować ścian z pojedyńczego pustaka, a ciężar najw. 25 kg, co ułatwi ogromnie murowanie.

Przy należytym opracowaniu i rozwiązaniu tego zagadnienia przez naukowców, budownictwo pustakowe będzie miało ogromną przyszłość. Trzeba opracować taki typ pustaka, który ułatwiłby murowanie i usunął wszystkie braki. W tym celu powinien powstać komitet złożony z sił fachowych, który by podjął badania nad podniesieniem stanu przydatności wyrobów betonowych i betonu w ogóle dla potrzeb wiejskich. Doprawdy, że do chwili obecnej tą sprawą prawie wcale nikt się nie interesuje. Zajmujemy się i zachwycamy budowlami monumentalnymi, reprezentacyjnymi, opowiadamy sobie jakie piękne rzeczy wytwarzają po miastach z żelbetu, betonu i sztucznego kamienia, a na wsi do tej pory beton jest kopciuszkiem. Jak tak dalej pójdzie, to i za lat sto nic się nie zmieni. Już czas wreszcie położyć kres temu brakowi zainteresowania sprawami budownictwa wiejskiego. Uważam, że leży to w interesie nie tylko wsi, ale i rzesz fachowców i przedsiębiorstw, którym zależy na konsumencie wiejskim.

III. Czy żelazobeton ma widoki rozwoju na wsi?

Wprowadzenie na wieś tego materiału jak i wyrobów z żelbetu będzie możliwe tylko w razie bardzo solidnego wykonania. Wyroby muszą być niedrogie, a przeznaczenie ich musi być bezwzględnie celowe. Każdy wyrób początkowy trzeba dokładnie wypróbować zanim zostanie oddany do użytku. Znamienne jest, że każdy wiejski klient we wszelkich nowościach wyszukuje przede wszystkim wad, a nie zalet i zanim kupi coś nowego, to nieraz trzeba czekać rok i dłużej zanim się zdecyduje.

Żelbet może się przyjąć na wsi z początku tylko w postaci wyrobów żelbetowych, w zastosowaniu do potrzeb w gospodarstwie, a później po należytym zapoznaniu się z tym materiałem przyjmie się i w konstrukcjach budowlanych. Żelbet będzie mógł wyprzeć wyroby z drzewa pod tym warunkiem, że cena jego nie będzie ich przewyższać więcej jak o 30%. Wtedy dopiero może mieć widoki rozwoju. Należą tu koryta, żłoby beczki na wodę, kadzie do różnych celów, pralki, słupy, skrzynki, chłodniki itp. Są to rzeczy, które w zupełności można stosować na wsi z żelbetu. Również i tutaj mają szerokie pole do działania naukowcy, aby opracować typy tych wyrobów. Później stopniowo żelbet można stosować do takich konstrukcyj budowli wiejskich jak sklepienia piwnic, słupy, stropy a nawet dachy. Przy takim systemie produkcji betoniarstwo będzie miało zapewniony stały rozwój ku obopólnej korzyści. Dotychczas betoniarstwo wiejskie uważa się jako niższy rodzaj zajęcia, nie wymagającego specjalnego przygotowania. Jest to pojęcie stanowczo mylne! O ile w mieście prędzej można zastosować szablon i jednolitą produkcję, o tyle na wsi musi być różnorodność i indywidualność wyrobów, a tym samym i wysoki poziom fachowca, tak pod względem zawodowym, jak i pod względem stopnia inteligencji. Może żadna klientela nie jest tak wrażliwa na sposób załatwiania i obejście się, jak właśnie klientela wiejska i dlatego często wszelkie poczynania, nie oparte na powyższej zasadzie zawodzą.

Sądzę, że tych kilka uwag i spostrzeżeń, opartych na wieloletniej praktyce i obserwacji spotka się z uznaniem i wzmoże zainteresowanie w powyższych sprawach ludzi, których obowiązkiem jest postawić budownictwo wiejskie na należytym poziomie.

ZASTOSOWANIE NARZĘDZI PNEUMATYCZNYCH W PRZEMYŚLE BETONOWYM

Od czasu wynalezienia cementu w roku 1824, ten pierwszorzędny materiał znalazł olbrzymie zastosowanie w przemyśle budowlanym, w szczególności zaś jako spoiwo do betonu. W latach ubiegłych gatunki i metody produkcji cementu zostały nadzwyczaj ulepszone, beton natomiast obrabiany był w ciągu długiego czasu w sposób bardzo przestarzały. Dopiero w ostatnich latach wprowadzono nowe metody pracy i środki pomocnicze, które umożliwiły zarówno uzyskanie lepszego gatunku, jak też lepszą obróbkę gotowego betonu.

Wśród tych środków pomocniczych narzędzia pneumatyczne zajmują pierwsze miejsce z powodu swej wysokiej sprawności, wydajności i odporności nawet przy złej obsłudze. Narzędzia te mogą pracować również pod wodą i są łatwe w użyciu, przy czym napęd ich jest również bardzo łatwy. Napęd uskutecznia się za pomocą sprężarki przewoźnej, którą można według potrzeby przewozić z jednego miejsca pracy na drugie. Obok umieszczone rysunki wskazują niektóre narzędzia pneumatyczne, stosowane obecnie z wielkim powodzeniem na budowach i w przemyśle betoniarskim.

Fig. 1 wskazuje przewoźny zespół sprężarek wyrobu fabr. „Tow. Akc. Lilpop, Rau & Loewenstein" w Warszawie. Zespół ten wyposażony jest w silnik Diesla. Sprężarka i silnik złączone są ze sobą w silną jednostkę o jednolitym karterze, umieszczoną na podwoziu i zmontowaną razem ze zbiornikiem na powietrze i paliwo. Jako

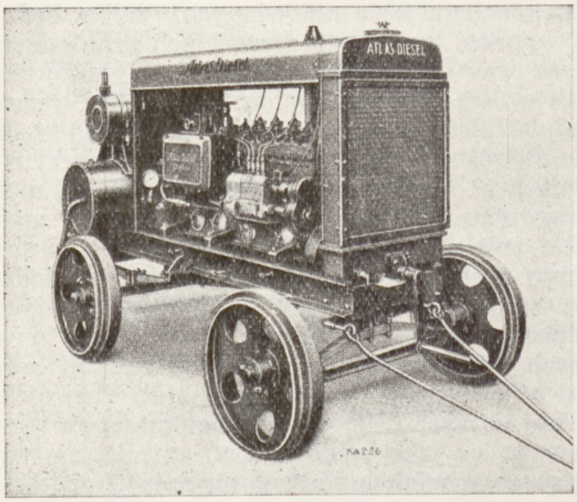


Fig. 1. Zespół sprężarkowy *Lilpop, Rau & Loewenstein.*

paliwa używa się tylko zwykłej ropy, którą stosuje się również do rozruchu. Koszty eksploatacji kalkulują się wskutek tego bardzo tanio. W miejscowościach gdzie jest do rozporządzenia prąd elektryczny bywa nieraz korzystniejsze napędzanie sprężarki silnikiem elektrycznym i w tym celu budowane są takie zespoły na różne napięcia.

Fig. 2 wskazuje urządzenie do wibrowania słupów betonowych za pomocą maszyny pneumatycznej przy budowie mostu. Poza tym jest jeszcze cały szereg innych wibratorów, np. wibratory do budowy dróg, napędzane małym motorkiem pneumatycznym itp. Posiadają one bardzo wysoką sprawność i w miejscowościach, gdzie nie ma prądu elektrycznego, są one niezbędne. Fig. 3 wskazuje dwa młotki pneumatyczne do obrąbywania betonu. Te dwa młotki odznaczają się większą wydajnością, niż ręczna praca dziesięciu ludzi. Ten sam typ młotka ma również duże zastosowanie przy różnych pracach instalacyjnych, np. do wybijania otworów w murach betonowych, do ob-

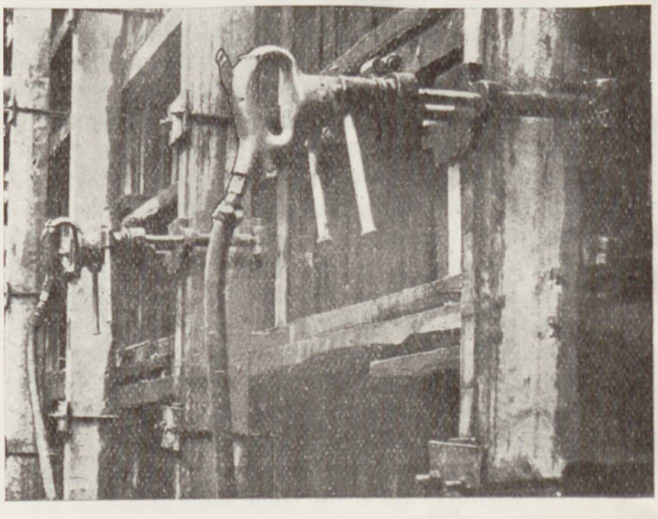


Fig. 2. Młotki pneumatyczne zastosowane do wibrowania deskowania.



Fig. 3. Obrąbywanie i wyrównywanie powierzchni betonu przy pomocy młotków pneumatycznych.

róbki bloków ze sztucznego kamienia itp. Do pracy tej umocowuje się młotek w specjalnej podstawie, zamieniając dłuto na specjalne narzędzie do ociosywania.

Fig. 4 wskazuje mały młotek „Atlas" do robót rzeźbiarskich podczas obróbki rzeźb ze sztucznego kamienia. Narzędzia tego rodzaju są bardzo łatwe w posługiwaniu się nimi. Posiadają wysoką sprawność, nie męczą jednak rąk i pracuje się nimi o wiele pewniej niż w dawny przestarzały sposób. Inne zastosowanie narzędzi pneumatycznych do prac rzeźbiarskich stanowi mała szlifierka „Atlas", która służy do oczyszczania chropowatych powierzchni zarówno kamieni naturalnych jak i sztucznych. Ta sama maszyna jest również stosowana do szlifowania liter na napisy, itp. robót.

Fig. 5 wskazuje szlifierkę „Atlas" podczas oszlifowywa-

nia płaszczyzn murów. Do robót tych inna maszyna nie mogłaby nawet być stosowana, bowiem z powodu kurzu szlifierka elektryczna zostałaby zniszczona w bardzo krótkim czasie. Natomiast szlifierka pneumatyczna posiada tę przewagę, że podczas ruchu posiada wewnątrz zawsze



Fig. 4. Obróbka rzeźbiarsko-kamieniarska przy pomocy młotka pneumatycznego.

większe ciśnienie niż na zewnątrz, wskutek czego kurz nie może tak łatwo przenikać do jej wnętrza.

Następnie wymienimy młotki do zrywania betonu przy robotach ulicznych. Tego rodzaju roboty muszą być wykonywane podczas pełnego ruchu ulicznego, i dlatego ważne jest aby roboty te były wykonane jak najprędzej. Do takich celów młotki pneumatyczne okazały się niezbędne i



Fig. 5. Szlifowanie murów szlifierką pneumatyczną.

używane są u nas we wszystkich większych miastach zajmujących się takimi robotami. Młotki do zrywania mają również duże zastosowanie przy rozbijaniu starych fundamentów betonowych itp. robót.

Fig. 6 wskazuje sposób stosowania młotków pneumatycznych do prac pod wodą. Jest to bardzo ważne np. przy robotach fundamentowych przy budowie mostów. Oczywiście można wiercić otwory pionowo nad powierzchnią wody, gdy jednak otwory muszą być wiercone mniej lub więcej poziomo, wówczas nie można ich inaczej wiercić, jak tylko pracując maszyną pod wodą.



Fig. 6. Skomplikowane prace podwodne wykonuje się łatwo przy pomocy narzędzi pneumatycznych.

Pneumatyczny ubijak do betonu daje przy robotach betonowych znaczne korzyści przez zmniejszenie kosztów pracy i jakościowe ulepszenie gotowego produktu w porównaniu z pracą ręczną. Ponieważ sposób pracy ubijaka pneumatycznego jest taki, że nie potrzeba go nosić, lecz tylko nim kierować, przy czym robotnik stoi prosto, posługiwanie się tym ubijakiem jest nadzwyczaj wygodne i nie męczące, wówczas gdy przy pracy ręcznej następuje prędko znaczny spadek wydajności pracy.

Narzędzia pneumatyczne i wszelkie korzyści, jakie one dają, są niedostatecznie doceniane w Polsce. Przy obecnych wymaganiach szybkości pracy nie można już nadal używać większej ilości robotników, lecz trzeba pracę zracjonalizować, a do tego celu nadają się przede wszystkim narzędzia pneumatyczne. Sprężone powietrze można stosować również i do innych celów, np. do opryskiwania betonu różnymi materiałami impregnacyjnymi. W ogóle nie ma prawie dziedziny w przemyśle betonowym, w której nie byłyby stosowane z dużym powodzeniem narzędzia pneumatyczne. Odznaczają się one nie tylko tym, że dają dużą oszczędność czasu i siły roboczej, lecz w ogólności przy ich zastosowaniu otrzymuje się lepsze rezultaty pracy i lepsze wykorzystanie materiałów budowlanych. Narzędzia pneumatyczne wskutek swej prostej i nieskomplikowanej konstrukcji są tanie i przy tym trwałe, a w razie jakiegokolwiek uszkodzenia naprawa ich nie jest kosztowna i można ją szybko uskutecznić, co nie pociąga za sobą długich przerw pracy. Kompletna instalacja pneumatyczna opłaca się z wyżej wymienionych powodów w bardzo krótkim czasie.

BUDOWA SILOSÓW I DOŁÓW BETONOWYCH DO KISZENIA PASZ ZIELONYCH W NIEMCZECH

Inż. Zbigniew Oppman, Kraków

W niemieckim gospodarczym planie czteroletnim zajmują dużo miejsca starania o rozwój rolnictwa rodzimego. Niemcy dążą do samowystarczalności gospodarczej i pragną uniezależnić się zupełnie od zagranicy. Dążenia te są widoczne we wszystkich dziedzinach życia gospodarczego Niemiec, a więc również i w rolnictwie, które dotychczas mimo wielu starań nie osiągnęło zupełnej niezależności od zagranicy, będąc zmuszone do importu wielu produktów rolnych i hodowlanych.

W związku ze zwiększeniem wydajności i wytwórczości rolnictwa niemieckiego, dążą Niemcy do zracjonalizowania gospodarstw rolnych, zwiększenia ich kultury i do daleko posuniętej oszczędności przez usunięcie marnotrawstwa w rolnictwie.

W gospodarce rolnej kładą Niemcy specjalny nacisk na rozwój hodowli bydła. Dla bydła, obok zdrowego pomieszczenia, jest bardzo ważną rzeczą kwestia bogatego w białko, zdrowego i dobrego pożywienia. Wobec braku dostatecznej ilości paszy w kraju, muszą Niemcy dotychczas w dużej ilości sprowadzać ją z zagranicy. Nic też dziwnego, że przejawia się u nich dążność do ograniczenia jak najbardziej tego importu i w miarę możności dostarczenia paszy z kraju; czynią to popierając zasiewy roślin pastewnych bogatych w pożywkę oraz przez ich oszczędzanie i odpowiednie przechowanie na zimę.

Przechowanie paszy odbywa się w specjalnie do tego przeznaczonych pomieszczeniach zwanych silosami lub też dołami kiszonkowymi (Silos-,Grünfutterbehälter). Zbiorniki te mają za zadanie przechowywanie paszy w okresie czasu, gdy nie można dostać świeżej paszy, przy tym w takim stanie, aby była ona jak najbogatsza i jak najlepsza do karmienia bydła. Przechowana pasza w tych zbiornikach jest znacznie lepsza i pożywniejsza od siana, którym dotychczas prawie wyłącznie karmiono bydło w okresie zimowym.

Kiszenie paszy w silosach aby nie uległa ona zepsuciu, musi się odbywać bez dostępu powietrza, wobec czego zbiorniki do tego przeznaczone muszą odpowiadać pewnym warunkom.

Znaczenie dołów kiszonkowych zostało już przed 10 laty należycie ocenione w Niemczech i budowa ich została poparta przez państwo. Znaczniejszy rozwój budowy dołów kiszonkowych datuje się jednak dopiero od 1933 r., dzięki znacznej pomocy państwa, które poparło ich budowę przeznaczając na ten cel znaczne kredyty; państwo ponosiło jedną trzecią całkowitych kosztów budowy.

Dzięki tej wydatnej pomocy państwa zostało w ostatnich latach wybudowanych w Niemczech silosów o łącznej pojemności około 4 milionów m³, podczas gdy wg ich obliczeń pozostaje jeszcze do wybudowania co najmniej 50 milionów m³. Łączne koszty budowy silosów, oraz zbiorników na kartofle i liście buraczane, pozostające jeszcze do wybudowania, obliczają Niemcy co najmniej na 1 miliard RM.

Prawie wszystkie silosy buduje się w Niemczech z betonu lub też żelbetu. W nieznacznej ilości budują jeszcze silosy z cegły i drzewa, podczas gdy budowa silosów stalowych została obecnie zupełnie zarzucona.

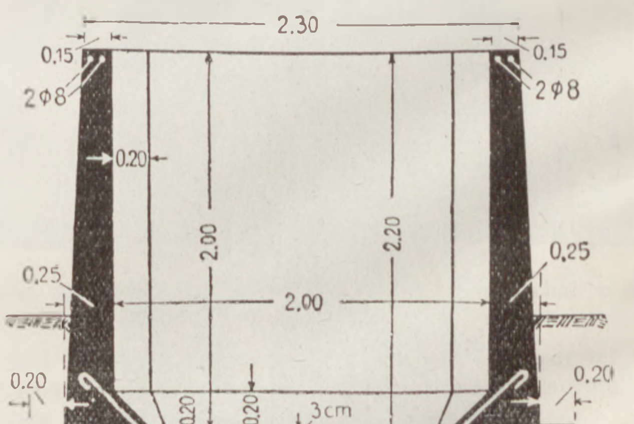
Silosy muszą odpowiadać następującym warunkom: muszą być stateczne, nie mogą przepuszczać powietrza jak również wody. Ściany ich muszą wytrzymywać parcie paszy w nich złożonej, jak również parcie ziemi, naciski od przejeżdżających pojazdów itp.

Ściany zbiorników powinny być tak szczelne, aby nie przepuszczały wody z zewnątrz zbiornika oraz soków powstałych w zbiorniku z paszy. Szczelność betonu musi być taka, aby nie przepuszczał on także powietrza i gazów.

Przy zapełnianiu silosów paszą usuwa się powietrze ze zbiornika przy pomocy mocnego prasowania lub ubijania kiszonki, każdy późniejszy dostęp powietrza ma bardzo zły wpływ na jakość przechowywanej w silosie paszy.

Wszystkie wyżej wymienione warunki spełnia beton i żelbet w zupełności.

Silosy budują obecnie o przekroju kwadratowym i kolistym; oba rodzaje mają zastosowanie. W każdym bądź razie silosy o pojemności ponad 30 m³ buduje się wyłącznie o przekroju kolistym, gdyż wznosząc się wysoko ponad ziemię muszą być stateczne, a kształt okrągły jest wówczas najodpowiedniejszy. Silosy te buduje się wyłącznie z żelbetu. Małe silosy o przekroju kwadratowym (fig. 1) wykonuje się przeważnie z betonu ubijanego, dając mocniejsze ścianki, podczas gdy w podstawie daje się słabe uzbrojenie wprowadzając je do dolnych części ścian. Małe silosy okrągłe (fig. 2) wykonywa się wyłącznie z żelbetu, przy tym jako zbrojenie stosuje się zarówno stal okrągłą jak również siatkę stalową. Broszury wydane przez niemieckie związki cementowe podają



Rys. 1. Przekrój silosa kwadratowego.

dokładnie zapotrzebowanie materiału jako też szczegółowe rysunki konstrukcyjne, pozwalające każdemu na wykonanie budowy. Pojemność silosów budowanych w Niemczech waha się w dosyć szerokich granicach od 10 do 200 m³. Silosy o większej pojemności mają zastosowanie tylko przy dużych gospodarstwach rolnych. Nas interesują głównie mniejsze zbiorniki, zwane powszechnie dołami kiszonkowymi, przeznaczone dla małych i średnich gospodarstw rolnych. Zostały one w Niemczech

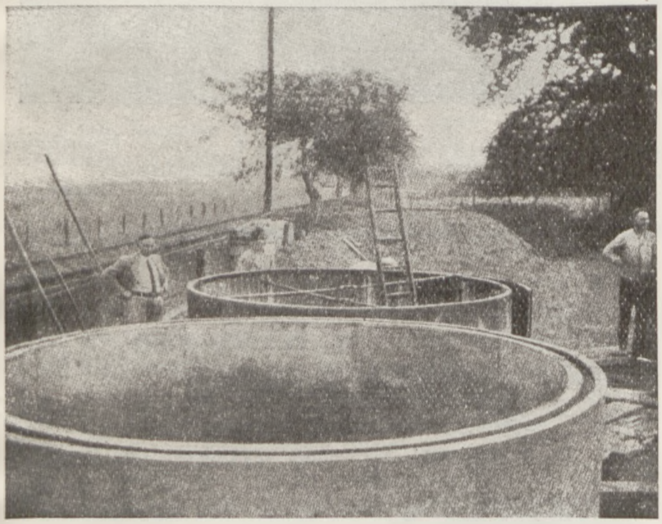
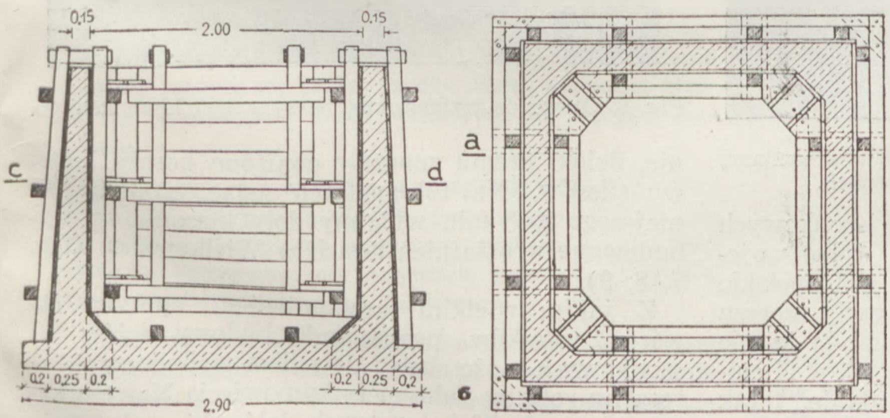


Fig. 2. Silosy okrągłe.

w ostatnich latach daleko idąc znormalizowane. Małe silosy o przekroju kwadratowym buduje się o pojemności 8, 10, 12, 15 i 20 m³ (przy tym najczęściej spotykane są o objętości 8 i 15 m³), podczas gdy mniejsze silosy okrągłe mają objętości 12, 15, 21, 30 i 50 m³ (najczęściej stosowane o objętości 12 i 21 m³). Daleko idąca normalizacja silosów pozwoliła na znaczne obniżenie kosztów budowy, po-



Rys. 3. Drewniana forma do budowy silosów.

zwalając na wielokrotne stosowanie tegoż samego deskowania, a także na wykonanie budowy siłom niefachowym, nieobeznanym ze sposobami obliczeń obiektów betonowych i żelbetowych. Formy do wyrobu silosów stosowane są zarówno drewniane (rys. 3) jak i stalowe, te ostatnie są nieco droższe, ale za to amortyzacja ich rozkłada się na dłuższy okres czasu. Formy stalowe składają się z oddzielnych części, które w bardzo prosty sposób montuje się jak to wskazano na figurze 4.

Koszt budowy małych silosów waha się w Niemczech w granicach 300 — 400 RM.

Doły kiszonkowe powinny być, po ustawieniu form, w ciągu jednego dnia całkowicie wykonane, ogranicza to ich wielkość. Natychmiast po zdjęciu deskowania, zbiorniki otrzymują wodoszczelną zaprawę o grubości 1 — 2 cm. Na zaprawę daje się jeszcze podwójną warstwę ochronną przeciwko działaniu kwasów.

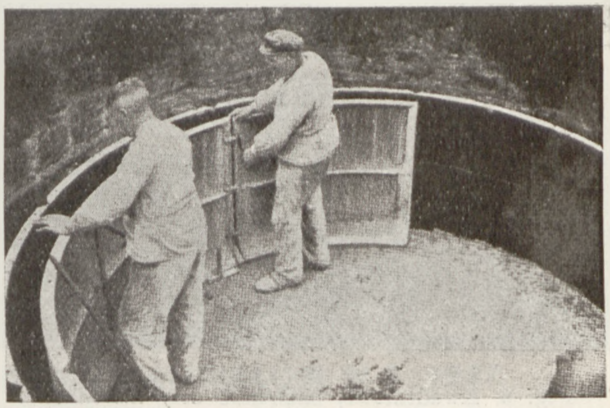
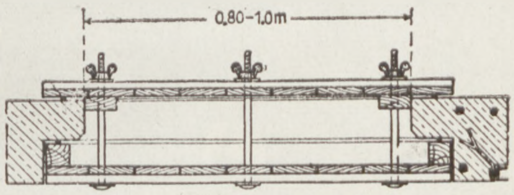


Fig. 4. Montaż formy stalowej do budowy silosów.

Zbiorniki umieszcza się tak głęboko w ziemi, jak to jest tylko możliwe, a to w tym celu, aby u-



Rys. 5. Szczelne drzwi do głębokich silosów.

łatwić ich użytkowanie, chętnie jednakże unika się wody gruntowej.

Wyjmowanie paszy przy nieznacznej głębokości dołu odbywa się bez specjalnych urządzeń bezpośrednio przez brzegi zbiornika. Przy silosach o głębokości ponad 3 m są konieczne otwory do wyjmowania paszy, są one zamykane przez szczelne drzwi (rys. 5). Nad zbiornikiem daje się zazwyczaj dach o jak najprostszej konstrukcji.

Doły kiszonkowe o przekroju kwadratowym są ustawiane często jeden obok drugiego (fig. 6), nie należy jednak umieszczać więcej jak dwa zbiorniki obok siebie na jednym fundamencie, przy niezbyt pewnym podłożu; nie należy zapominać o przerwach dylatacyjnych między zbiornikami.

Silosy wyższe ponad 3 m powinny posiadać prasy. Urządzenie to składa się z pokrywy, drążka i drążków zabetonowanych w fundamencie. Przy pomocy prasy, natychmiast po zapełnieniu silosa, ściska się nią paszę i wypiera ze zbiornika powie-

trze. Zastosowanie prasy pozwala na znaczniejsze wykorzystanie pojemności zbiornika.

Wykonywają też w Niemczech doły kiszonkowe z oddzielnych bloków betonowych, ale mają one mniejsze zastosowanie.

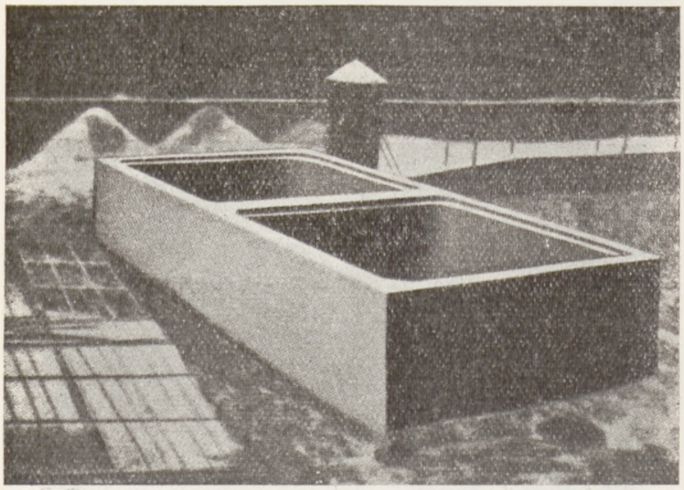


Fig. 6. Kwadratowe, bliźniacze doły kiszonkowe.



Fig. 7. Budowa dołu kiszonkowego w formie drewnianej w jednym z gospodarstw wielkopolskich.

A jak sprawa budowy dołów kiszonkowych przedstawia się w Polsce. Dotychczas tylko województwa zachodnie, a więc śląskie i wielkopolskie zainteresowały się tą sprawą i rozpoczęły szerszą propagandę budowy silosów. Propaganda ta nie jest co prawda tak szeroko pomyślana jak w Niemczech, jednakże spełnia ona swoje zadanie. I tak na Śląsku dzięki inicjatywie Izby Rolniczej w Katowicach wybudowano już w 1932 r. kilkanaście dołów kiszonkowych, a przez dalsze lata sprawa ta posunęła się dalej naprzód. Stosowano tam nawet formy stalowe do ich budowy. Nie posiadamy jednakże dokładnych danych co do ilości silosów wybudowanych obecnie na Śląsku.

Również w Wielkopolsce dzięki propagandzie tamtejszej Izby Rolniczej, jak również przy pomocy finansowej Wojewody poznańskiego sprawa budowy silosów posunęła się znacznie.



Fig. 8. Budowa dołu kiszonkowego z bloków betonowych w jednym z gospodarstw wielkopolskich.

Ogólnie w całej Wielkopolsce razem z silosami w dużych gospodarstwach szacuje się pojemność zbiorników na 10.000 m³. W roku ubiegłym w gospodarstwach drobnych powstało około 250 zbiorników o pojemności około 3000 m³. Dzięki subwencji państwowej sporządzono znaczną ilość form drewnianych, które są wypożyczane bezpłatnie, dzięki czemu znacznie obniżono koszty budowy silosów. Na fotografiach załączonych do niniejszego artykułu widzimy doły kiszonkowe wybudowane w ostatnich latach w Wielkopolsce (fig. 7, 8, 9).



Fig. 9. Otwór do wyjmowania paszy z dołu kiszonkowego.

Z jakim wielkim zrozumieniem spotyka się wśród rolników propaganda budowy dołów kiszonkowych może służyć dowodem wybudowanie w zeszłym roku w jednym tylko powiecie Nowotomyskim przeszło 70 betonowych dołów kiszonkowych. Dodać należy, że Wielkopolska Izba Rolnicza prowadzi propagandę w bardzo umiejętny sposób współpracując z miejscowymi organizacjami i szkołami rolniczymi.

Należy przypuszczać i życzyć, aby w roku bieżącym zajęto się szerzej propagandą silosów i w reszcie naszego kraju za przykładem naszych województw zachodnich.

Red. Inż. Jerzy Nechay — Nakładem Związku Polskich Fabryk Cementu, Warszawa, ul. Czackiego 1, tel. 5.17-85.
Zakł. Graf. DRUKPRASA, Tel. 615-56 i 242-40.